

# Invloed van stikstofniveau en -deling op eiwitgehalte en opbrengst van zetmeelaardappelen.

Ing. K.H. Wijnholds

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Businessuni Akkerbouw, Groene Ruimte en  
Vollegrondsgroente  
Oktober 2005

PPO nr. 510428

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit onderzoek is financieel mogelijk gemaakt door:



#### **HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW**

Hoofdproductieschap akkerbouw  
Postbus 29739  
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 510428

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Businessunit Akkerbouw, Groene Ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Noorderdiep 211  
7876 CL Valthermond  
Tel. : 0599 - 66 25 77  
Fax : 0599 - 66 25 05  
E-mail : [klaas.wijnholds@wur.nl](mailto:klaas.wijnholds@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING .....	5
2 DOELSTELLING .....	5
3 PLAN VAN AANPAK (MATERIAAL EN METHODEN) .....	5
4 RESULTATEN .....	6
4.1 Proefveld Kooijenburg .....	6
4.1.1 Gewasontwikkeling tijdens het groeiseizoen .....	6
4.1.2 Veldgewicht.....	6
4.1.3 OWG .....	7
4.1.4 Uitbetalingsgewicht .....	7
4.1.5 Eiwitgehalte.....	8
4.1.6 Eiwitopbrengst .....	8
4.1.7 Winbare eiwitopbrengst .....	9
4.2 Proefveld 't Kompas.....	9
4.2.1 Gewasontwikkeling tijdens het groeiseizoen .....	9
4.2.2 Veldgewicht.....	10
4.2.3 OWG .....	10
4.2.4 Uitbetalingsgewicht .....	10
4.2.5 Eiwitgehalte.....	11
4.2.6 Eiwitopbrengst .....	11
4.2.7 Winbare eiwitopbrengst .....	12
5 BESPREKING RESULTATEN PER LOCATIE.....	13
5.1 Locatie Kooijenburg: .....	13
5.2 Locatie 't Kompas: .....	13
6 CONCLUSIES .....	14

## Samenvatting

In het jaar 2004 is onderzoek gedaan naar de invloed van stikstofbemesting en –deling op het eiwitgehalte en de opbrengst bij zetmeelaardappelen. Aangelegd zijn een tweetal veldproeven met de rassen Aveka, Seresta, Festien en Valiant met een zestal stikstoftrappen bij twee stikstofniveaus.

Tijdens de groei is een aantal gewaswaarnemingen verricht. Het ras Aveka had een vlotte beginontwikkeling en het ras Valiant was relatief traag.

Het hoogste uitbetalingsgewicht werd bereikt met het ras Seresta, gevolgd door Festien en Aveka. Het uitbetalingsgewicht van Valiant bleef, vooral als gevolg van een relatief laag OWG, in verhouding fors achter.

Het ras Valiant had een significant lagere winbare eiwitopbrengst dan de rassen Aveka, Seresta en Festien. Op de locatie 't Kompas te Valthermond werd bij een totale stikstofgift van 250 kg/ha N geen significant hogere winbare eiwitopbrengst bereikt dan bij het lagere niveau van 175 kg/ha. Dit was op de locatie Kooijenburg wel het geval. Ook heeft deling van de gift op 't Kompas niet bijgedragen aan een verhoging van de winbare eiwitopbrengst. Op de locatie Kooijenburg had late deling van de gift een significante positieve invloed op de winbare eiwitopbrengst. Bij de rassen Aveka en Seresta viel op beide locaties de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht. Op de locatie Kooijenburg was bij de rassen Festien en Valiant voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst meer stikstof nodig dan voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht. Afhankelijk van de waardering van het eiwit bij de fabriek, zal de teler vooralsnog zijn bemestingsregime echter niet te hoeven aanpassen, omdat de optimale stikstofbemesting voor het streven naar een maximale eiwitopbrengst in hoge mate samenvalt met het streven naar maximaal uitbetalingsgewicht.

### Foto's van de in het onderzoek gebruikte rassen



# 1 Inleiding

Aan het eiwitgehalte van zetmeelaardappelen en de eiwitopbrengst wordt door de verwerkende industrie AVEBE belang gehecht. Vooral de keuze van het ras, maar ook het niveau van de stikstofbemesting en wellicht ook deling van de stikstofgift zijn van invloed op het eiwitgehalte en de eiwitopbrengst per hectare. Ieder ras vraagt om een specifieke stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale (c.q. optimale) zetmeelopbrengst. Onduidelijk is wat het effect van deling van de stikstofgift is op het eiwitgehalte en op de eiwitopbrengst. Er zal dan ook een optimum gevonden moeten worden in de combinatie van een hoge zetmeel- en een hoge eiwitopbrengst.

# 2 Doelstelling

Van enkele bekende en enkele nieuwere perspectiefvolle rassen onderzoek doen naar de effecten van het niveau van stikstofbemesting en stikstofdeling op het uitbetalingsgewicht, het eiwitgehalte en op de eiwitopbrengst.

# 3 Plan van aanpak (materiaal en methoden)

Op zowel de proefboerderijen 't Kompas te Valthermond (dalgrond) als op Kooijenburg te Rolde (zandgrond) zijn proeven met een viertal rassen (Seresta, Aveka, Festien en Valiant) aangelegd. Deze rassen zijn vergeleken bij twee verschillende stikstofniveaus als éénmalige gift en ook als deling op verschillende tijdstippen in drie herhalingen. Geplande data van bijbemesten: relatief vroeg op  $\pm 21$  juni en relatief laat op  $\pm 21$  juli. Objecten bij het stikstofniveau van 175 kg/ha: 175, 125 + 50 + 0, 175 + 0 + 50. Objecten bij het stikstofniveau van 250 kg/ha: 250, 200 + 50 + 0, 200 + 0 + 50. kg/ha N. Van ieder veldje zijn monsters geanalyseerd op eiwit en zetmeel door TNO-voeding te Groningen.

## 4 Resultaten

De aardappelen zijn op beide proefvelden voorzichtig machinaal geoogst met een zakkenrooier. Naast waarnemingen in het veld aan de stand van het gewas, zijn achtereenvolgens de volgende gegevens verzameld: Veldgewicht, OWG en Uitbetalingsgewicht. Van ieder veldje zijn monsters door TNO - voeding te Groningen geanalyseerd op drogestofgehalte, droge stofgehalte in het vruchtwater, percentage vruchtwater in het gemaal, percentage opgeloste bestanddelen, het totale ruwe eiwitgehalte en het percentage winbaar eiwit. In combinatie met de opbrengsten zijn vervolgens berekeningen gemaakt ten aanzien van de totale ruw eiwitopbrengst en de winbare eiwitopbrengst per hectare.

In dit verslag worden de resultaten die van belang zijn voor de teler beschreven, zoals veldgewicht, OWG, uitbetalingsgewicht, eiwitgehalte, eiwitopbrengst en de winbare eiwitopbrengst.

### 4.1 Proefveld Kooijenburg

#### 4.1.1 Gewasontwikkeling tijdens het groeiseizoen

Regelmatig zijn visuele waarnemingen aan het gewas verricht. Bij de beoordeling op 27 mei was er al een duidelijk rasverschil in ontwikkeling. Beoordeling van de gewasstand respectievelijk 7.3, 6.5, 5.8 en 5.1 voor de rassen Aveka, Seresta, Festien en Valiant. Het ras Aveka had dus een zeer vlotte beginontwikkeling en het ras Valiant was relatief traag. Op 3 augustus was er naast een duidelijk rasverschil, ook een duidelijk verschil zichtbaar tussen de stikstoftrappen. Beoordeling van de rassen respectievelijk 7.5, 7.9, 7.9 en 8.1 voor de rassen Aveka, Seresta, Festien en Valiant. Bij deling van de stikstofgift, maar vooral ook bij het hogere stikstofniveau, was het loof duidelijk groener van kleur in augustus. Op 22 september was er sprake van een duidelijke interactie tussen stikstofgift en ras, zie onderstaande tabel.

Tabel 1. Stand van het gewas op 22 september van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen, proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	2.0	2.0	3.0	5.0	3.3	3.7	3.2
Festien	6.0	6.7	6.3	8.3	7.8	7.5	7.1
Seresta	2.0	3.0	3.0	4.0	5.8	3.3	3.5
Valiant	7.3	7.0	7.0	7.5	7.5	7.5	7.3
Gemiddeld	4.3	4.7	4.8	6.2	6.1	5.5	5.3
L.S.D gift = 0.8, L.S.D ras = 0.5, L.S.D gift * ras = 1.3 en bij dezelfde gift 1.2							

Bij de late rassen Festien en Valiant was het loof duidelijker groener dan bij de middenvroege rassen Aveka en Seresta. Bij de rassen Aveka en Festien resulteerde bij het hoge stikstofniveau van 250 kg/ha de vroege deling van de gift in een hogere beoordeling van de stand van het gewas.

#### 4.1.2 Veldgewicht

Bij het veldgewicht was er naast een rasverschil, sprake van interactie met de stikstofgift. De rassen Aveka en Valiant leverden het hoogste veldgewicht bij deling van het hoge stikstofniveau. (De objecten 200+50+0 en 200+0+50). Bij het ras Festien werd het hoogste veldgewicht bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N.

Tabel 2. Relatief veldgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen, proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	94	97	96	100	101	97	98
Festien	89	92	94	94	92	93	92
Seresta	102	107	102	107	111	111	107
Valiant	98	104	104	107	106	101	103
Gemiddeld	96	100	99	102	103	100	100=60.2 ton/ha
L.S.D gift = 5, L.S.D ras = 2, L.S.D gift * ras = 6 en bij dezelfde gift 4							

Bij het ras Seresta werd bij de gift van 200+0+50 hetzelfde hoge veldgewicht bereikt als bij de éénmalige gift van 250 kg/ha N.

#### 4.1.3 OWG

Tabel 3. Relatief OWG van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	99	99	98	102	103	100	100
Festien	108	104	109	107	103	106	106
Seresta	102	102	101	102	102	104	102
Valiant	95	91	93	91	89	90	92
Gemiddeld	101	99	100	101	99	100	100=508 gram
L.S.D gift = 2, L.S.D ras = 2, L.S.D gift * ras = 4 en bij dezelfde gift 4							

Bij het OWG was er naast een rasverschil sprake van interactie met de stikstofgift. Het ras Aveka leverde het hoogste OWG bij deling van het hoge stikstofniveau. Bij het ras Festien werd het hoogste OWG bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N. Bij het ras Seresta had de stikstofgift nauwelijks invloed op het OWG. Het OWG van het ras Valiant was duidelijk lager dan van de andere rassen. Bij dit ras werd het hoogste OWG bereikt bij de gedeelde gift van 125+50+0.

#### 4.1.4 Uitbetalingsgewicht

Tabel 4. Relatief uitbetalingsgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	93	97	93	103	105	97	98
Festien	98	97	105	102	96	99	99
Seresta	104	110	104	111	113	116	110
Valiant	92	93	95	95	92	89	93
Gemiddeld	97	99	99	103	101	100	100=81.7 ton/ha
L.S.D gift = 6, L.S.D ras = 3, L.S.D gift * ras = 9 en bij dezelfde gift 8							

Bij het uitbetalingsgewicht was er naast een rasverschil sprake van interactie met de stikstofgift. Het ras Aveka leverde duidelijk het hoogste uitbetalingsgewicht bij deling van het hoge stikstofniveau (200+50+0 en 200+0+50). Bij het ras Festien werd het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N. Bij het ras Seresta werd bij de éénmalige gift van 250 het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt. Bij het ras Valiant leek de éénmalige gift van 175 kg/ha voldoende. De opbrengst van dit ras bleef echter duidelijk achter bij de andere rassen.

#### 4.1.5 Eiwitgehalte

Tabel 5. Ruw eiwitgehalte in % van het versgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	2.25	2.33	2.32	2.52	2.68	2.55	2.44
Festien	2.16	2.25	2.20	2.43	2.59	2.55	2.36
Seresta	2.18	2.26	2.36	2.44	2.66	2.49	2.40
Valiant	1.90	2.02	1.93	2.16	2.33	2.17	2.08
Gemiddeld	2.12	2.21	2.20	2.39	2.56	2.44	2.32
L.S.D gift = 0.07, L.S.D ras = 0.05, L.S.D gift * ras = 0.13 en bij dezelfde gift 0.13							

Bij het eiwitgehalte was er naast een rasverschil, ook een verschil tussen de stikstoftrappen. De rassen Aveka, Festien en Seresta hadden een gemiddeld eiwitgehalte dat hoger lag dan het ruwe eiwitgehalte van het ras Valiant. Bij een totale stikstofgift van 250 kg/ha N werd een hoger ruw eiwitgehalte bereikt dan bij een niveau van 175 kg/ha. Deling van de gift en bijbemesting in juni leek niet gunstig ten opzichte van de éénmalige gift van hetzelfde niveau of de late bijbemesting.

#### 4.1.6 Eiwitopbrengst

In combinatie met het gerealiseerde veldgewicht en het ruwe eiwitgehalte is de ruwe eiwitopbrengst per hectare berekend.

Tabel 6. Ruw eiwitopbrengst in kg/ha van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	1275	1365	1335	1535	1630	1480	1435
Festien	1160	1245	1250	1365	1430	1420	1310
Seresta	1335	1460	1465	1555	1770	1655	1540
Valiant	1125	1265	1205	1385	1485	1315	1295
Gemiddeld	1225	1335	1315	1460	1580	1470	1395
L.S.D gift = 81, L.S.D ras = 34, L.S.D gift * ras = 103 en bij dezelfde gift 84							

Bij de ruwe eiwitopbrengst per hectare was er naast een rasverschil, ook een significant verschil tussen de verschillende stikstoftrappen. In volgorde van hoog naar laag hadden de rassen Seresta en Aveka een gemiddeld hogere ruw eiwitopbrengst dan de rassen Festien en Valiant. De eiwitopbrengst van het hooggehaltige ras Festien viel als gevolg van een relatief lage veldgewicht enigszins tegen. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hogere ruwe eiwitopbrengst bereikt dan bij een niveau van 175 kg/ha. Deling van de gift had een significante invloed op de ruwe eiwitopbrengst. Bij hetzelfde bemestingsniveau leek een late bijbemesting op 21 juli gunstig ten opzichte van de éénmalige gift en de vroege deling.



#### 4.1.7 Winbare eiwitopbrengst

Niet alle eiwit is echter winbaar. Ook de winbaarheid van het eiwit is afhankelijk van de interacties tussen de stikstofgift en het ras.

Tabel 7. Winbare eiwitopbrengst in kg/ha van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij Kooijenburg te Rolde (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	845	890	860	985	1060*	950	930
Festien	815	885	875*	935	975	980	910
Seresta	830	870	905	925	1035	1000*	930
Valiant	650	715	690*	745*	800	710	720
Gemiddeld	785	840	835	900	970	910	875

L.S.D gift = 50, L.S.D ras = 24, L.S.D gift \* ras = 68 en bij dezelfde gift 59

\* Bij deze gift werd bij dit ras het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt

Het ras Valiant had een significant lager winbare eiwitopbrengst dan de rassen Aveka, Seresta en Festien. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hogere winbare eiwitopbrengst bereikt dan bij het lagere niveau van 175 kg/ha. Late deling van de gift had significant een positieve invloed op de winbare eiwitopbrengst. Bij de rassen Aveka en Seresta viel de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale uitbetalingsgewicht. Bij de rassen Festien en Valiant vroeg het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst meer stikstof, dan strikt nodig was voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.

## 4.2 Proefveld 't Kompas

#### 4.2.1 Gewasontwikkeling tijdens het groeiseizoen

Regelmatig zijn visuele waarnemingen aan het gewas verricht. Aanvankelijk waren er alleen rasverschillen zichtbaar. Het ras Aveka had een vlotte beginontwikkeling en het ras Valiant was relatief traag. Op 25 augustus was er een duidelijk rasverschil en een duidelijk verschil tussen de beide stikstofniveaus zichtbaar. Beoordeling van de rassen respectievelijk 6.6, 7.4, 8.0, 8.8 voor de rassen Aveka, Seresta, Festien en Valiant. Bij het hoge stikstofniveau was het loof duidelijk groener. Ook op 2 september was er alleen sprake van rasverschillen en verschillen tussen de stikstofgiften.

Tabel 8. Stand van het gewas op 2 september van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen, proefboerderij 't Kompas te Valthermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	6.8	7.0	6.7	7.3	7.2	7.5	7.1
Festien	7.8	7.7	7.7	9.3	9.2	8.7	8.4
Seresta	7.5	7.3	7.2	7.7	7.8	8.3	7.6
Valiant	9.5	9.3	9.0	10.0	10.0	9.8	9.6
Gemiddeld	7.9	7.8	7.6	8.6	8.5	8.6	8.2

L.S.D = 0.9

Bij de late rassen Festien en Valiant was het loof duidelijk groener dan bij de middenvroeg rassen Aveka en Seresta. Het hoge stikstofniveau resulteerde in een hogere score voor de stand van het gewas doordat het loof langer groen bleef. Deling van de stikstofgift had geen invloed.

#### 4.2.2 Veldgewicht

Tabel 9. Relatief veldgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthoermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	95	94	92	99	95	98	96
Festien	92	91	96	88	91	91	92
Seresta	109	110	109	116	107	117	111
Valiant	100	104	102	100	97	105	101
Gemiddeld	99	100	100	101	98	103	100=55.8 ton/ha
L.S.D ras = 4							

Bij het veldgewicht was er alleen sprake van significante rasverschillen. Het hoogste veldgewicht werd bereikt bij het ras Seresta, gevolgd door de rassen Valiant en Aveka. Het veldgewicht van het ras Festien bleef duidelijk achter bij de overige rassen.

#### 4.2.3 OWG

Tabel 10. Relatief OWG van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthoermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	103	103	101	100	103	105	103
Festien	107	109	108	105	105	109	107
Seresta	102	103	102	101	100	100	101
Valiant	88	88	91	90	89	87	89
Gemiddeld	100	101	101	99	99	101	100=505 gram
L.S.D ras = 2							

Ook bij het OWG was er alleen sprake van significante rasverschillen. Het OWG van het ras Festien was duidelijk hoger dan van de andere rassen. Het OWG van het ras Valiant was in verhouding erg laag.

#### 4.2.4 Uitbetalingsgewicht

Bij het uitbetalingsgewicht was bij ieder ras het verschil tussen de stikstoftrappen relatief klein en niet significant. Wel waren er significante rasverschillen. Het hoogste uitbetalingsgewicht werd bereikt met het ras Seresta, gevolgd door de rassen Festien en Aveka. Het uitbetalingsgewicht van het ras Valiant bleef in verhouding fors achter, vooral als gevolg van het lagere OWG.

Tabel 11. Relatief uitbetalingsgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	98	97	94	99	99	104	99
Festien	100	101	105	94	96	102	100
Seresta	112	114	113	118	108	118	114
Valiant	85	89	92	88	84	90	88
Gemiddeld	99	100	101	100	97	103	100=75.3 ton/ha
L.S.D ras = 5							

#### 4.2.5 Eiwitgehalte

Tabel 12. Eiwitgehalte in % van het versgewicht van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	2.58	2.51	2.64	2.95	2.98	3.23	2.81
Festien	2.45	2.54	2.57	2.61	2.66	2.63	2.58
Seresta	2.57	2.51	2.54	2.72	2.77	2.58	2.62
Valiant	2.34	2.26	2.41	2.44	2.42	2.49	2.39
Gemiddeld	2.48	2.45	2.54	2.68	2.71	2.73	2.60
L.S.D gift = 0.17, L.S.D ras = 0.11, L.S.D gift * ras = 0.27 en bij dezelfde gift 0.26							

Bij het eiwitgehalte was er naast een rasverschil ook een verschil tussen de stikstoftrappen. De rassen Aveka, Festien en Seresta hadden een gemiddeld ruw eiwitgehalte dat hoger lag dan dat van het ras Valiant. Bij een totale stikstofgift van 250 kg/ha N werd een hoger eiwitgehalte bereikt dan bij een stikstofniveau van 175 kg/ha.

#### 4.2.6 Eiwitopbrengst

Uit de combinatie van het ruwe eiwitgehalte en het gerealiseerde veldgewicht zijn de ruw eiwitopbrengsten per hectare berekend.

Tabel 13. Ruw eiwitopbrengst in kg/ha van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	1365	1315	1355	1620	1585	1770	1500
Festien	1260	1290	1380	1285	1355	1340	1320
Seresta	1570	1535	1555	1760	1650	1770	1640
Valiant	1295	1310	1385	1360	1315	1470	1355
Gemiddeld	1375	1365	1420	1505	1475	1585	1455
L.S.D gift = 141, L.S.D ras = 76, L.S.D gift * ras = 205 en bij dezelfde gift 186							

Bij de ruwe eiwitopbrengst was er naast een groot rasverschil ook een significant verschil tussen de verschillende stikstoftrappen. In volgorde hadden de rassen Seresta en Aveka een gemiddeld hogere ruw eiwitopbrengst dan de rassen Festien en Valiant. De eiwitopbrengst van het hooggehaltige ras Festien viel als gevolg van het relatief lage veldgewicht enigszins tegen. Bij een totale stikstofgift van 250 kg/ha N werd een hogere ruwe eiwitopbrengst bereikt dan bij een stikstofniveau van 175 kg/ha.

#### 4.2.7 Winbare eiwitopbrengst

Niet alle eiwit is echter winbaar. Ook de winbaarheid van het eiwit is afhankelijk van de interacties tussen stikstofgift en het ras.

Tabel 14. Winbare eiwitopbrengst in kg/ha van verschillende rassen bij twee stikstofniveaus in zes verschillende trappen op de proefboerderij 't Kompas te Valthermond (2004)

N-gift	175			250			
Object	125+50+0	125+0+50	175	200+50+0	200+0+50	250	Gemiddeld
Ras							
Aveka	880	790	895	1030	940	1125*	945
Festien	850	875	885*	860	900	860	870
Seresta	910	845	890	985*	915	980*	920
Valiant	670	690	800*	680	655	820	720
Gemiddeld	825	800	870	890	850	945	865
L.S.D = 113, L.S.D ras = 61, L.S.D gift * ras = 164 en bij dezelfde gift 149							

\* Bij deze gift werd bij dit ras het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt

Het ras Valiant had een significant lager winbare eiwitopbrengst per hectare dan de rassen Aveka, Seresta en Festien. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een niet significant hogere winbare eiwitopbrengst bereikt dan bij het lagere niveau van 175 kg/ha. Deling van de gift heeft niet bijgedragen aan een verhoging van de winbare eiwitopbrengst. Bij praktisch ieder ras valt de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.

## 5 Bespreking resultaten per locatie

### 5.1 Locatie Kooijenburg:

- Het ras Aveka had een vlotte beginontwikkeling en het ras Valiant was relatief traag. Begin augustus was er qua stand van het gewas naast een duidelijk rasverschil, ook een duidelijk verschil zichtbaar tussen de stikstoftrappen. Deling van de stikstofgift, maar vooral ook het hogere stikstofniveau, had duidelijk een groenere kleur van het loof tot gevolg.
- Bij het veldgewicht was er naast een rasverschil, sprake van interactie met de stikstofgift. De rassen Aveka en Valiant leverden het hoogste veldgewicht bij deling van het hoge stikstofniveau. Bij het ras Festien werd het hoogste veldgewicht bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N. Bij het ras Seresta werd bij de gift van 200+0+50 hetzelfde hoge veldgewicht bereikt als bij de éénmalige gift van 250 kg/ha N.
- Bij het OWG was er naast een rasverschil, sprake van interactie met de stikstofgift. Het ras Aveka leverde het hoogste OWG bij deling van het hoge stikstofniveau. Bij het ras Festien werd het hoogste OWG bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N. Bij het ras Seresta had de stikstofgift nauwelijks invloed op het OWG. Het OWG van het ras Valiant was duidelijk lager dan van de andere rassen. Bij dit ras werd het hoogste OWG bereikt bij de gedeelde gift van 125+50+0.
- Bij het uitbetalingsgewicht was er naast rasverschil sprake van interactie met de stikstofgift. Het ras Aveka leverde duidelijk het hoogste uitbetalingsgewicht bij deling van het hoge stikstofniveau. Bij het ras Festien werd het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt bij de éénmalige gift van 175 kg/ha N. Bij het ras Seresta werd bij de éénmalige gift van 250 het hoogste uitbetalingsgewicht bereikt. Bij het ras Valiant lijkt de éénmalige gift van 175 kg/ha voldoende. De opbrengst van dit ras bleef echter duidelijk achter bij de andere rassen.
- Bij het ruwe eiwitgehalte was er naast een rasverschil ook een verschil tussen de stikstoftrappen. De rassen Aveka, Festien en Seresta hadden een gemiddeld ruw eiwitgehalte dat hoger lag dan dat van het ras Valiant. Bijbemesting in juni leek niet gunstig ten opzichte van de éénmalige gift of de late bijbemesting in juli. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hoger ruw eiwitgehalte bereikt dan bij een niveau van 175 kg/ha.
- Bij de ruwe eiwitopbrengst per hectare was er naast een rasverschil ook een significant verschil tussen de verschillende stikstoftrappen. In volgorde van hoog naar laag hadden de rassen Seresta en Aveka een hogere ruwe eiwitopbrengst dan de rassen Festien en Valiant. De eiwitopbrengst van het hooggehaltige ras Festien viel, als gevolg van een relatief laag veldgewicht, enigszins tegen. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hogere ruwe eiwitopbrengst bereikt dan bij een niveau van 175 kg/ha. Deling van de stikstofgift had een significante invloed op de ruwe eiwitopbrengst. Late bijbemesting op 21 juli leek gunstig ten opzichte van de éénmalige gift en de vroege deling.
- Het ras Valiant had een significant lager winbare eiwitopbrengst dan de rassen Aveka, Seresta en Festien. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hogere winbare eiwitopbrengst bereikt dan bij het lagere niveau van 175 kg/ha. Late deling van de gift had een significante positieve invloed op de winbare eiwitopbrengst.
- Bij de rassen Aveka en Seresta valt de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht. Bij de rassen Festien en Valiant vraagt het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst meer stikstof dan strikt nodig is voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.

### 5.2 Locatie 't Kompas:

- Het ras Aveka had een vlotte beginontwikkeling en het ras Valiant was relatief traag.

- Het hoogste veldgewicht werd bereikt bij het ras Seresta, gevolgd door Valiant en Aveka. Het veldgewicht van het ras Festien bleef duidelijk achter bij de overige rassen.
- Het OWG van het ras Festien was duidelijk hoger dan van de andere rassen. Het OWG van het ras Valiant was in verhouding erg laag.
- Het hoogste uitbetalingsgewicht werd bereikt met het ras Seresta, gevolgd door Festien en Aveka. Het uitbetalingsgewicht van Valiant bleef, vooral als gevolg van een relatief laag OWG, in verhouding fors achter.
- De rassen Aveka, Festien en Seresta hadden een gemiddeld ruw eiwitgehalte dat hoger lag dan dat van Valiant.
- In volgorde hadden de rassen Seresta en Aveka een gemiddeld hogere ruw eiwitopbrengst dan de rassen Festien en Valiant. De ruwe eiwitopbrengst van het hooggehaltige ras Festien viel als gevolg van een relatief laag veldgewicht enigszins tegen. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een hogere ruwe eiwitopbrengst bereikt dan bij een niveau van 175 kg/ha.
- Het ras Valiant had een significant lager winbare eiwitopbrengst dan de rassen Aveka, Seresta en Festien. Bij een totale gift van 250 kg/ha N werd een niet significant hogere winbare eiwitopbrengst bereikt dan bij het lagere niveau van 175 kg/ha. Deling van de gift heeft draagt niet bij aan een verhoging van de winbare eiwitopbrengst.
- Bij praktisch ieder ras valt de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.

## 6 Conclusies

- Het hoogste uitbetalingsgewicht werd bereikt met het ras Seresta, gevolgd door Festien en Aveka. Het uitbetalingsgewicht van Valiant bleef, vooral als gevolg van een relatief laag OWG, in verhouding fors achter.
- Op 't Kompas viel bij praktisch ieder ras de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.
- Op Kooijenburg viel bij de rassen Aveka en Seresta de stikstofbemesting voor het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst samen met de stikstofbemesting voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht. Bij de rassen Festien en Valiant vraagt het bereiken van de maximale winbare eiwitopbrengst meer stikstof dan strikt nodig is voor het bereiken van het maximale uitbetalingsgewicht.
- Afhankelijk van de waardering van het eiwit bij de fabriek, zal de teler vooralsnog zijn bemestingsregime niet te hoeven aanpassen.